

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-234994

(43)公開日 平成11年(1999) 8月27日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 23/26

23/40

識別記号

F I

H 0 2 K 23/26

23/40

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平10-36845

(22)出願日 平成10年(1998) 2月19日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 市川 秀樹

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

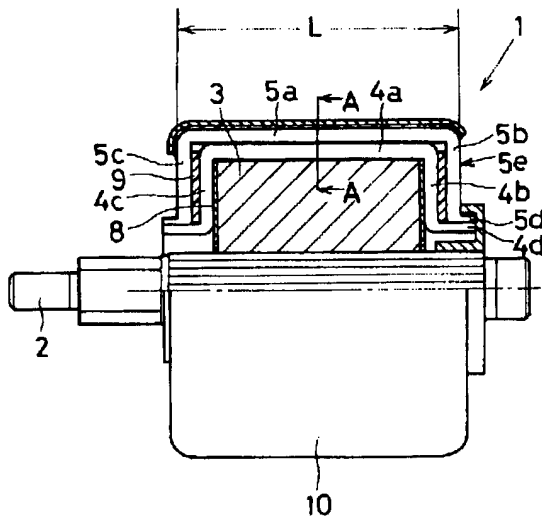
(74)代理人 弁理士 石黒 健二

(54)【発明の名称】 回転電機の回転子及び回転子の製造方法

(57)【要約】

【課題】 アーマチャ1の外周に良好な絶縁被膜(絶縁層)を形成することで、ブラシ粉による電機子鉄心3と各コイル導体との短絡を防止すること。

【解決手段】 下層コイル導体、上層コイル導体、スロット内絶縁体、及びリング状絶縁体8、9を全て電機子鉄心3に組み付けた後、軸方向から電機子鉄心3の外周に円筒部材10を装着し、その後、円筒部材10の内径側に低粘度の絶縁材(液状エポキシ樹脂、ワニス等)を含浸させることにより、電機子鉄心3と各コイル導体との隙間および各コイル導体間の隙間に絶縁層を形成している。なお、円筒部材10は、その全長が、一方の上層コイル端部5bの反鉄心側端面(整流子面5e)と他方の上層コイル端部5cの反鉄心側端面との間の軸方向寸法しより長く設けられて、上層コイル導体の軸方向全域を覆っている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】外周に複数の開放スロットを有する電機子鉄心と、

この電機子鉄心を支持する回転軸と、

前記スロット内に収容される下層コイル辺、この下層コイル辺の両端から前記電機子鉄心の端面と略平行に前記回転軸側へ延びる一組の下層コイル端部を有する複数の下層コイル導体と、

前記スロット内で前記下層コイル辺の外側に収容される上層コイル辺、この上層コイル辺の両端から前記下層コイル端部の外側を前記回転軸側へ延びる一組の上層コイル端部を有する複数の上層コイル導体と、

前記下層コイル導体と前記上層コイル導体との絶縁、及び両コイル導体と前記電機子鉄心との絶縁を行う絶縁体と、

前記電機子鉄心の外周に装着可能な内径を有し、且つ少なくとも一方の前記上層コイル端部の反鉄心側端面と他方の前記上層コイル端部の反鉄心側端面との間の軸方向寸法より長く設けられた円筒部材とを備え、

前記下層コイル導体及び前記上層コイル導体と前記絶縁体が組み付けられた前記電機子鉄心の外周に前記円筒部材が装着されて前記上層コイル導体の軸方向全域が前記円筒部材により覆われ、

且つ前記円筒部材の内径側に絶縁材が封入されていることを特徴とする回転電機の回転子。

【請求項2】前記下層コイル導体と前記上層コイル導体は、前記電機子鉄心に組み付けられる前に、一方の前記下層コイル端部と一方の前記上層コイル端部とが予め互いの端部で連結されており、少なくとも一組の前記下層コイル辺と前記上層コイル辺が一方の前記下層コイル端部及び一方の前記上層コイル端部と共に一体に設けられていることを特徴とする請求項1に記載した回転電機の回転子。

【請求項3】一方の前記上層コイル端部が、その軸方向外側面をブラシが摺接する整流子面として設けられていることを特徴とする請求項1または2に記載した回転電機の回転子。

【請求項4】請求項3に記載した回転子の製造方法であって、

液状の絶縁材を蓄える液槽を準備し、

この液槽に対して、前記回転軸が液面より露出した状態で、他方の前記上層コイル端部側を液中に浸漬させ、且つ前記整流子面が液面より上方に露出するように前記回転軸を所定角度傾けた姿勢で前記回転子を配置し、

前記回転軸を中心に前記回転子を回転させて前記円筒部材の内径側に前記液状の絶縁材を含浸させる含浸工程を有することを特徴とする回転子の製造方法。

【請求項5】前記絶縁体は、前記スロット内に収容されて、前記下層コイル辺と前記上層コイル辺との絶縁及び両コイル辺と前記電機子鉄心との絶縁を行うスロット内

絶縁体を有し、そのスロット内絶縁体が前記スロットに収容されている前記上層コイル辺の外周面を略覆っていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項6】前記下層コイル導体及び前記上層コイル導体と前記絶縁体が組み付けられた前記電機子鉄心の外周面に、前記上層コイル導体の軸方向全域を覆う薄膜状の絶縁シートが巻き付けられ、

この絶縁シートの外周に前記円筒部材が装着されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項7】前記円筒部材は、前記電機子鉄心の外周面に圧入されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項8】前記電機子鉄心は、軸方向の全長に渡って外周面に溝部が形成され、

前記円筒部材は、平板部材を丸めて円筒体を形成し、その円筒体の内側に折り曲げられた前記平板部材の両端部を接合して形成され、その接合部が前記溝部に収容されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項9】前記電機子鉄心は、軸方向の全長に渡って外周面に凹部が形成され、

前記円筒部材は、その内径が前記電機子鉄心の外径より大きく設けられ、前記電機子鉄心の外周に装着した後、前記円筒部材を外径側から内径側へ加圧して前記電機子鉄心に固定され、前記加圧によって生じた前記円筒部材の余肉が前記凹部に収納されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項10】前記円筒部材は磁性材料で形成されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項11】前記円筒部材は、他方の前記上層コイル端部の反鉄心側端面を覆う底部を有していることを特徴とする請求項3に記載した回転電機の回転子。

【請求項12】前記円筒部材は、レーザ溶接または電子ビーム溶接により前記電機子鉄心の外周面に接合されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【請求項13】前記円筒部材は、周方向において前記スロットと同位置に軸方向に延びる長孔が形成されていることを特徴とする請求項1〜3に記載した何れかの回転電機の回転子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転電機の回転子及び回転子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来技術として、例えば特開平8-140324号公報に記載された「回転電機」がある。この

回転電機は、それぞれ所定形状（略コの字状）に整形された下層コイル導体と上層コイル導体を絶縁部材とともに電機子鉄心に組み付けて構成される電機子を備える。しかし、整流子とブラシを具備する回転電機では、整流子面をブラシが摺動してブラシが磨耗することによりブラシ粉が発生する。このブラシ粉が電機子の表面に付着し、各コイル導体と電機子鉄心との非絶縁部に堆積すると、各コイル導体と電機子鉄心との絶縁が失われるという問題が生じる。そこで、上記公報には、各コイル導体と電機子鉄心との隙間に低粘度の液状絶縁材（樹脂）を含浸させて各コイル導体と電機子鉄心の表面に絶縁被膜を形成することによりブラシ粉の侵入を防止する手段が記載されている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記の電機子は、電機子鉄心の外周に設けられた爪をスロット側へ倒してスロットに収容されているコイル辺を保持する構造であるため、電機子鉄心の外周面が不均一となる。従って、その不均一な部位に絶縁被膜を形成しようとしても、必然的に非絶縁部が発生して、良好な絶縁被膜を形成することが困難である（特に、電機子鉄心の両端面近傍の絶縁構造が不均一となり易い）。また、上記公報には、電機子鉄心のスロットを開放スロット（電機子鉄心の外周に爪を設けていない）とし、その開放スロットにコイル辺を収容した後、電機子鉄心の外周に金属製の円筒部材を装着してコイル辺を保持する構造が記載されている。この場合、電機子鉄心の外周に爪を設けていないことで電機子鉄心の外周面は略均一となるが、図13に示すように、円筒部材100が電機子鉄心110の外周だけを覆っているため、その円筒部材100と上層コイル導体のコイルエンド部（電機子鉄心110の端面より突出している部分）を覆う別の円筒部材120との接触部には、どうしても隙間が発生する。その結果、円筒部材100の内周に低粘度の液状絶縁材130を含浸させる際に、上記の隙間に空気がこもって絶縁被膜が形成されない非絶縁部（ピンホール、ブローホール）が発生する。そして、図14（図13のB-B断面図）に示すように、前記の非絶縁部にブラシ粉140が堆積すると、コイル導体が絶縁被膜付きではないために、堆積したブラシ粉140を介して上層コイル導体150または下層コイル導体160と電機子鉄心110とが短絡するという問題が生じる。本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、回転子の外周に良好な絶縁被膜を形成することにより、ブラシ粉による電機子鉄心とコイル導体との短絡を防止できる回転電機の回転子及び回転子の製造方法を提供することにある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】（請求項1～3の手段）下層コイル導体及び上層コイル導体と絶縁体が組み付けられた電機子鉄心の外周に円筒部材が装着されて上層コ

イル導体の軸方向全域が円筒部材により覆われ、且つ円筒部材の内径側に絶縁材が封入されている。この場合、上層コイル導体の軸方向全域（つまり上層コイル導体のコイル辺からコイルエンド部まで）を円筒部材で連続的に覆っているため、円筒部材の内径側に絶縁材が均一に封入され、各コイル導体と電機子鉄心または円筒部材との絶縁構造が堅牢になる。特に、電機子鉄心の軸方向両端面近傍での絶縁構造が均一となる。また、絶縁材を円筒部材の内径側へ封入する構造であるため、外径部の寸法変化が無く、仕上げ加工も不要となる。軸方向両側のコイルエンド部の外周と上層コイル辺の外周とを一つの円筒部材により連続的に覆っているため、高速回転時の遠心力によりコイルエンド部が外径側へ変形することを防止できる。

【0005】（請求項4の手段）液状の絶縁材を蓄える液槽に対して、回転軸が液面より露出した状態で、他方の上層コイル端面側を液中に浸漬させ、且つ整流子面が液面より上方に露出するように回転軸を所定角度傾けた姿勢で回転子を配置し、その回転子を回転軸を中心として回転させることで円筒部材の内径側に液状の絶縁材を含浸させている。この方法により、各コイル導体と電機子鉄心との隙間に確実に絶縁材を含浸させて絶縁被膜を形成することができ、且つ整流子面への絶縁材の付着を防止できる。

【0006】（請求項5の手段）絶縁体は、スロット内に収容されて、下層コイル辺と上層コイル辺との絶縁及び両コイル辺と電機子鉄心との絶縁を行うスロット内絶縁体を有し、そのスロット内絶縁体がスロットに収容されている上層コイル辺の外周面を略覆っている。この場合、上層コイル導体の外周面と円筒部材とを絶縁するために、特別な絶縁部材を準備する必要がなく、スロット内絶縁体によって容易に、且つ安価に絶縁構造を達成できる。

【0007】（請求項6の手段）下層コイル導体及び上層コイル導体と絶縁体が組み付けられた電機子鉄心の外周面に、上層コイル導体の軸方向全域を覆う薄膜状の絶縁シートが巻き付けられ、この絶縁シートの外周に円筒部材が装着されている。この絶縁シートにより上層コイル導体と円筒部材とを確実に絶縁することができる。

【0008】（請求項7の手段）円筒部材は、電機子鉄心の外周面に圧入されている。この場合、特別な部材、あるいは構造を必要とせず、電機子鉄心と円筒部材とを容易に且つ確実に固定することができる。

【0009】（請求項8の手段）円筒部材は、平板部材を丸めて円筒体を形成し、その円筒体の内側に折り曲げられた平板部材の両端部を接合して形成され、その接合部が電機子鉄心の外周面に形成された溝部に収容されている。この場合、円筒部材を安価で且つ歩留りの良い丸め加工方式を採用できるメリットがある。また、円筒体の接合部を電機子鉄心の溝部に収容することにより、円

筒部材の円環強度を向上できる。

【0010】(請求項9の手段)円筒部材は、その内径が電機子鉄心の外径より大きく設けられ、電機子鉄心の外周に装着した後、円筒部材を外径側から内径側へ加圧して電機子鉄心に固定され、加圧によって生じた円筒部材の余肉が電機子鉄心の外周面に形成された凹部に収納されている。この場合、円筒部材を電機子鉄心の外周に容易に装着できる。また、円筒部材の寸法設定をラフにできるため、円筒部材の製造コストを低く抑えることが可能である。

【0011】(請求項10の手段)円筒部材は磁性材料で形成されている。この場合、回転子と固定子との間に形成されるエアギャップを円筒部材の厚み分だけ小さくできるため、エアギャップによる磁束のロスを低減できる。

【0012】(請求項11の手段)円筒部材は、他方の前記上層コイル端部の反鉄心側端面を覆う底部を有している。この場合、ブラシ粉が整流子側の上層コイル端部(つまり他方の上層コイル端部)に付着するのを防止できるため、絶縁性能が飛躍的に向上するとともに、機械的強度も向上する。

【0013】(請求項12の手段)円筒部材は、レーザ溶接または電子ビーム溶接により電機子鉄心の外周面に接合されている。この場合、電機子鉄心と円筒部材とを限られたスペースで接合でき、且つ溶接時の発熱による絶縁体の劣化や熱変形を最小限に抑えることができる。

【0014】(請求項13の手段)円筒部材は、周方向においてスロットと同位置に軸方向に延びる長孔が形成されている。電機子鉄心の外周に完全な磁性体の円環部材が存在すると、コイルへの通電時に発生する磁束に漏れが生じてロスとなる。これに対し、円筒部材のスロットと同位置に長孔を形成することにより、磁束の漏れによるロスを低減できる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を図面に基いて説明する。

(第1実施例)図1はアーマチャ(本発明の回転子)の分解斜視図、図2はアーマチャの半断面図である。本実施例の回転電機は、例えば自動車用のスターモータであり、そのスターモータに用いられるアーマチャ1(本発明の回転子)以外の構造は極めて公知であるため、説明を省略する。アーマチャ1は、図1及び図2に示すように、回転軸2、電機子鉄心3、電機子コイル(下層コイル導体4と上層コイル導体5)、スロット内絶縁体6、7、リング状絶縁体8、9、及び円筒部材10等より構成される。

【0016】回転軸2は、図示しない軸受を介して回転自在に支持される。電機子鉄心3は、円盤状に形成された薄い鋼板を複数枚重ね合わせて回転軸2の外周に圧入され、回転軸2と一体に回転する。電機子鉄心3の外周

部には、所定数(例えば25個)の開放スロット3aがそれぞれ軸方向に沿って凹設され、各スロット3aが電機子鉄心3の周方向に等ピッチに設けられている。なお、開放スロット3aとは、電機子鉄心3の外周部にかしめ用の爪を具備していないタイプのスロット3aを言う。従って、電機子鉄心3の外周面には突起物(爪)がなく、略均一な外周面を形成している。

【0017】電機子コイルは、電気抵抗の低い純銅または純アルミニウムを材料として形成された下層コイル導体4と上層コイル導体5から成り、それぞれスロット3aの数と同数使用される。下層コイル導体4は、直線状のコイル辺4aと、このコイル辺4aの両端からコイル辺4aに対して略直角に延びる一組のコイル端部4b、4cとを有し、各コイル端部4b、4cの先端にコイル辺4aと反対側へ延びるコイル突出部4dが設けられている。なお、一組のコイル端部4b、4cは、コイル辺4aを中心として周方向の反対側へ所定角度傾斜して設けられている。この下層コイル導体4は、コイル辺4aがスロット3a内に挿入され、両コイル端部4b、4cが電機子鉄心3の端面に沿って内径側(回転軸2側)へ延びた状態で電機子鉄心3に組み付けられる。

【0018】上層コイル導体5は、下層コイル辺4aより若干長く設けられた直線状のコイル辺5aと、このコイル辺5aの両端からコイル辺5aに対して略直角に延びる一組のコイル端部5b、5cとを有し、各コイル端部5b、5cの先端にコイル辺5aと反対側へ延びるコイル突出部5dが設けられている。なお、一組のコイル端部5b、5cは、コイル辺5aを中心として周方向の反対側へ所定角度傾斜して設けられている。また、一方(図1の右側)のコイル端部5bは、整流子として使用され、軸方向端面がブラシ摺接面(整流子面5e)として形成されている。図示しないブラシは、一方のコイル端部5bの整流子面5eに軸方向より当接している。この上層コイル導体5は、コイル辺5aがスロット3a内の下層コイル辺4aの外側に挿入され、両コイル端部5b、5cが下層コイル端部4b、4cの外側を内径側(回転軸2側)へ延びた状態で電機子鉄心3に組み付けられる。

【0019】スロット内絶縁体6、7は、それぞれスロット3aの数と同数の下層スロット内絶縁体6と上層スロット内絶縁体7とから成り、それぞれ絶縁性を有する薄膜部材(例えば絶縁紙や樹脂材)を断面コの字状に折り曲げて形成されている(図1参照)。下層スロット内絶縁体6は、下層コイル辺4aと電機子鉄心3(スロット3aの壁面)との間を絶縁するもので、下層コイル辺4aより先にスロット3a内に挿入される。あるいは予め下層コイル辺4aと組み合わせられた状態で一体にスロット3a内に挿入される。上層スロット内絶縁体7は、上層コイル辺5aと電機子鉄心3(スロット3aの壁面)との間、及び下層コイル辺4aとの間を絶縁するも

ので、上層コイル辺5aより先にスロット3a内に挿入される。あるいは予め上層コイル辺5aと組み合わせられた状態で一体にスロット3a内に挿入される。

【0020】リング状絶縁体8、9は、図2に示すように、電機子鉄心3の軸方向端面と下層コイル端部4b、4cとの間に介在されて両者を絶縁する一組の内側リング状絶縁体8と、下層コイル端部4b、4cと上層コイル端部5b、5cとの間に介在されて両者を絶縁する一組の外側リング状絶縁体9とから成る。内側リング状絶縁体8は、中央部に回転軸2の外径に嵌合可能な大きさの丸孔8a（図1参照）が空けられ、下層コイル導体4を電機子鉄心3に組付ける前に、軸方向から丸孔8aに回転軸2を通して電機子鉄心3の両端面に装着される。外側リング状絶縁体9は、中央部に下層コイル突出部4dの外径に嵌合可能な大きさの丸孔9a（図1参照）が空けられ、全て（所定数）の下層コイル導体4を電機子鉄心3に組付けた後、軸方向から丸孔9aに下層コイル突出部4dを通して下層コイル突出部4dの外径に嵌め合わされる。

【0021】円筒部材10は、例えば鉄等の磁性材料から成り、電機子鉄心3の外周に装着可能（圧入でも良い）な内径を有し、且つ円筒部材10の全長が、一方の上層コイル端部5bの反鉄心側端面（整流子面5e）と他方の上層コイル端部5cの反鉄心側端面との間の軸方向寸法L（図2参照）より長く設けられている。この円筒部材10は、下層コイル導体4、上層コイル導体5、スロット内絶縁体6、7、及びリング状絶縁体8、9を全て電機子鉄心3に組み付けた後、軸方向から電機子鉄心3の外周に装着され、軸方向の両端開口縁部をそれぞれ内径側へかしめて固定される（図2参照）。なお、円筒部材10とスロット3a内に収容されている上層コイル辺5aとは、図3に示すように、下層スロット内絶縁体6と上層スロット内絶縁体7の両端部が折り曲げられて上層コイル辺5aの外周面を略覆うことにより絶縁されている。この円筒部材10を装着した後、円筒部材10の内径側に低粘度の絶縁材（液状エポキシ樹脂、ワニス等）を含浸させることにより、電機子鉄心3と各コイル導体4、5との隙間及び各コイル導体4、5間の隙間に絶縁層11（図3参照）を形成している。

【0022】ここで、円筒部材10の内径側に絶縁材を含浸させる方法について図4を参照しながら説明する。まず、液状の絶縁材12を蓄える液槽13を準備する。続いて、回転軸2を直立させた姿勢でアーマチャ1の整流子面5eより下側を液中に浸漬させる。つまり、整流子面5eは液面より露出している。なお、液中に浸漬される回転軸2の反整流子側端部は、カバー14等で液密に覆われている。この状態で回転軸2を中心としてアーマチャ1を回転させても良い。また、アーマチャ1の上方から液状の絶縁材12を整流子面5eに当たらないように円筒部材10の内径側に滴下させても良い。これに

より、電機子鉄心3と各コイル導体4、5との隙間及び各コイル導体4、5間等に液状の絶縁材12が浸透して絶縁層11が形成される。

【0023】その他の含浸方法を図5に基づいて説明する。図5に示すように、回転軸2と整流子面5eを液中に浸漬させることなく、且つ他方の上層コイル端部5c側を液中に浸漬させるように、液槽13に対して回転軸2を所定角度傾けて配置する。この状態で回転軸2を中心としてアーマチャ1を回転させることにより、電機子鉄心3と各コイル導体4、5との隙間及び各コイル導体4、5間等に液状の絶縁材12が浸透して絶縁層11が形成される。この方法では、回転軸2を液中に浸漬させないため、回転軸2の反整流子側端部をカバー等で覆う必要はない。

【0024】（第1実施例の効果）本実施例では、上層コイル導体5の軸方向全域L（上層コイル導体5のコイル辺5aと両コイルエンド部）を円筒部材10で連続的に覆っているため、円筒部材10の内径側に絶縁材12が均一に含浸される。その結果、ピンホール等の非絶縁部が生じることがなく、良好な絶縁被膜（絶縁材12）を形成できるため、各コイル導体4、5と電機子鉄心3または円筒部材10との絶縁構造が堅牢になる。特に、従来技術との比較において、電機子鉄心3の軸方向両端部近傍での絶縁構造が均一となる。この結果、アーマチャ1の表面にブラシ粉が付着しても、そのブラシ粉を通じて電機子鉄心3と各コイル導体4、5とが短絡することはない、良好な絶縁構造を維持できる。

【0025】また、絶縁材12を円筒部材10の内径側へ封入する構造であるため、外径部の寸法変化が無く、仕上げ加工も不要となる。軸方向両側のコイルエンド部の外周と上層コイル辺5aの外周とを一つの円筒部材10により連続的に覆っているため、高速回転時の遠心力によりコイルエンド部が外径側へ変形することを防止できる。本実施例では、下層スロット内絶縁体6と上層スロット内絶縁体7の両端部が折り曲げられて上層コイル辺5aの外周面を略覆うことにより上層コイル辺5aと円筒部材10とを絶縁することができる。これにより、特別な絶縁部材を準備する必要がなく、両スロット内絶縁体6、7によって容易に、且つ安価に絶縁構造を達成できる。円筒部材10を磁性材料で形成することにより、図示しない固定子（界磁極）とのエアギャップを円筒部材10の厚み分だけ低減できるため、性能向上に寄与できる。

【0026】（第2実施例）図6は図2のA-A線に相当する断面図である。本実施例は、下層コイル導体4、上層コイル導体5、スロット内絶縁体6、7、及びリング状絶縁体8、9を全て電機子鉄心3に組み付けた後、帯状の絶縁シート15を電機子鉄心3の外周面に巻き付けてから円筒部材10を装着する一例を示す。絶縁シート15は、上層コイル導体5の軸方向全域L（図2参

照)を覆うことのできる幅寸法(例えば円筒部材10の全長と略同じ寸法)を有している。この場合、絶縁シート15によって上層コイル辺5aと円筒部材10とを絶縁できるため、下層スロット内絶縁体6と上層スロット内絶縁体7とで上層コイル辺5aの外周面を覆う必要はない。従って、各スロット内絶縁体6、7の両端部は、図6に示すように、電機子鉄心3の外周面と略同じ径方向高さに設定することができる。本実施例においても第1実施例と同様の効果が得られる。

【0027】(第3実施例)図7は図2のA-A線に相当する断面図である。本実施例では、電機子鉄心3の外周面(周方向に隣合うスロット3a間の外周面)に軸方向の全長に渡って溝部3bが形成されている。円筒部材10は、長方形の平板部材を丸めて円筒体を形成し、その円筒体の内側に折り曲げられた平板部材の両端部を接合して形成され、その接合部10aが電機子鉄心3の溝部3bに収容されている(図7参照)。なお、円筒部材10の内周面には、第2実施例と同様に、絶縁シート15が設けられている。この場合、円筒部材10を安価で歩留りの良い丸め加工方式を採用できる。また、円筒体の接合部10aを電機子鉄心3の溝部3bに収容することで円筒部材10の周方向の位置決めを行うことができる。

【0028】(第4実施例)図8は図2のA-A線に相当する断面図である。本実施例では、電機子鉄心3の外周面(周方向に隣合うスロット3a間の外周面)に軸方向の全長に渡って凹部3cが形成されている。円筒部材10は、その内径が電機子鉄心3の外径より大きく設けられ、電機子鉄心3の外周に装着した後、円筒部材10を外径側から内径側へ加圧して電機子鉄心3に固定され、加圧によって生じた円筒部材10の余肉10bが電機子鉄心3の外周面に形成された凹部3cに収納されている(図8参照)。この場合、円筒部材10の内径を電機子鉄心3の外径より大きくできるため、円筒部材10を電機子鉄心3の外周に容易に装着できる。また、円筒部材10の寸法設定をラフにできるため、円筒部材10の製造コストを低く抑えることが可能である。なお、円筒部材10の内周面には、第2実施例と同様に、絶縁シート15が設けられている。

【0029】(第5実施例)図9はアーマチャ1の半断面図である。本実施例の円筒部材10は、図9に示すように、他方の上層コイル端部5cの軸方向端面(反鉄心側端面)を覆う底部10cを有している。この場合、ブラシ粉が他方の上層コイル端部5cに付着するのを防止できるため、絶縁性能が飛躍的に向上するとともに、機械的強度を向上できるメリットもある。

【0030】(第6実施例)図10はアーマチャ1の半断面図である。本実施例の円筒部材10は、周方向においてスロット3aと同位置に軸方向に延びる長孔10dが形成されている。電機子鉄心3の外周に完全な磁性体

の円環部材が存在すると、電機子コイル(下層コイル導体4、上層コイル導体5)への通電時に発生する磁束に漏れが生じてロスとなる。これに対し、円筒部材10のスロット3aと同位置に長孔10dを形成することにより、磁束の漏れによるロスを低減できる。

【0031】(第7実施例)図11はアーマチャ1の半断面図である。本実施例は、円筒部材10と電機子鉄心3とをレーザ溶接または電子ビーム溶接により接合した一例を示す。レーザ溶接または電子ビーム溶接では、図12に示すように、高エネルギー密度で溶け込みが狭く深い接合方法が可能であるため、電機子鉄心3と円筒部材10とを限られたスペースで接合する手段として最適である。また、溶接時の発熱による各スロット内絶縁体6、7の劣化や熱変形を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】アーマチャの分解斜視図である(第1実施例)。

【図2】アーマチャの半断面図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】絶縁材の含浸方法を示す説明図である。

【図5】絶縁材の含浸方法を示す他の説明図である。

【図6】図2のA-A線に相当する断面図である(第2実施例)。

【図7】図2のA-A線に相当する断面図である(第3実施例)。

【図8】図2のA-A線に相当する断面図である(第4実施例)。

【図9】アーマチャの半断面図である(第5実施例)。

【図10】アーマチャの半断面図である(第6実施例)。

【図11】アーマチャの半断面図である(第7実施例)。

【図12】図2のA-A線に相当する断面図である(第7実施例)。

【図13】電機子の要部断面図である(従来技術)。

【図14】図13のB-B断面図である(従来技術)。

【符号の説明】

1 アーマチャ(回転子)

2 回転軸

3 電機子鉄心

3a スロット

3b 電機子鉄心の外周面に形成された溝部

3c 電機子鉄心の外周面に形成された凹部

4 下層コイル導体

4a 下層コイル辺

4b 下層コイル端部

4c 下層コイル端部

5 上層コイル導体

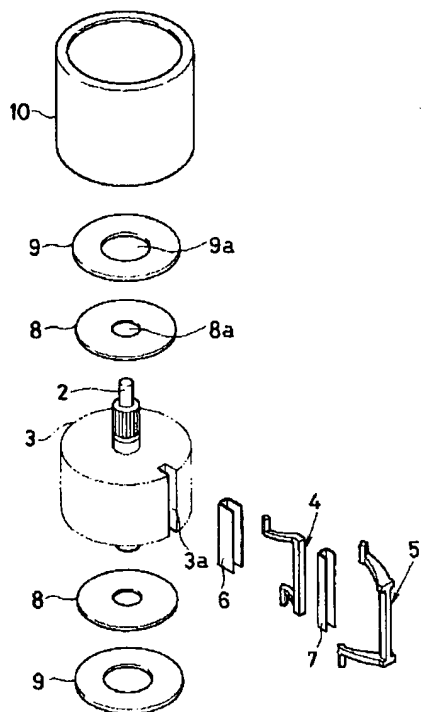
5a 上層コイル辺

5b 一方の上層コイル端部

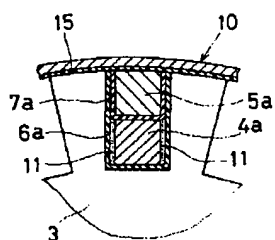
- 11  
5c 他方の上層コイル端部  
5e 整流子面  
6 下層スロット内絶縁体(絶縁体)  
7 上層スロット内絶縁体(絶縁体)  
10 円筒部材  
10a 円筒体の接合部

- 12  
10c 円筒部材の底部  
10d 円筒部材に形成された長孔  
11 絶縁層(絶縁材)  
12 絶縁材  
13 液槽  
15 絶縁シート

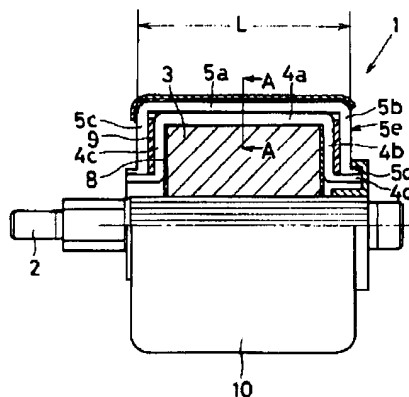
【図1】



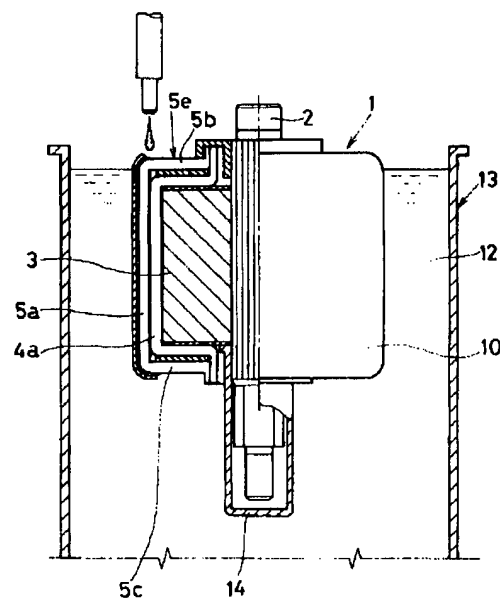
【図6】



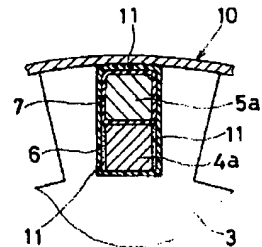
【図2】



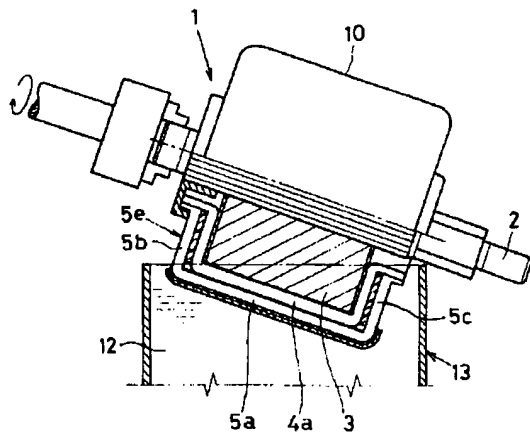
【図4】



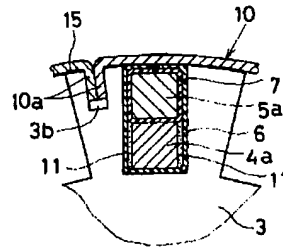
【図3】



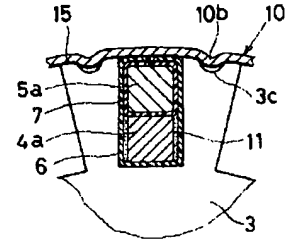
【図5】



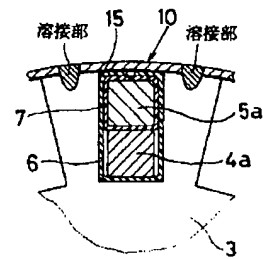
【図7】



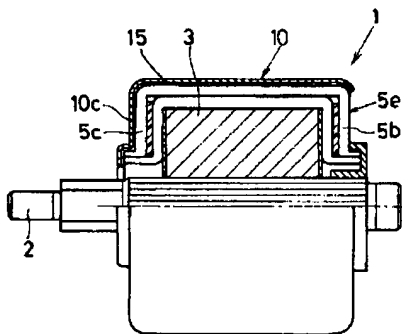
【図8】



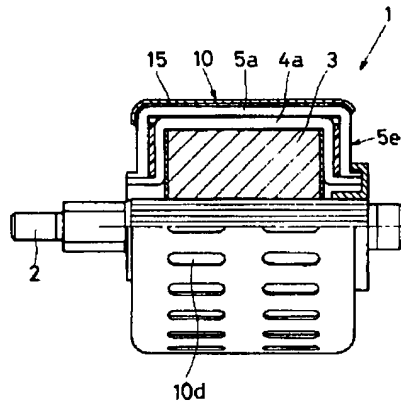
【図12】



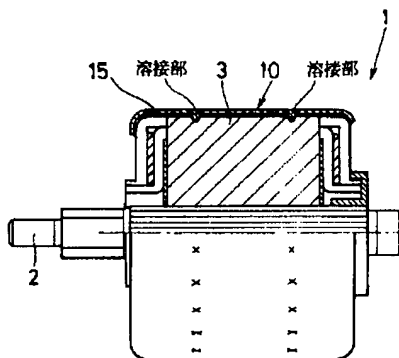
【図9】



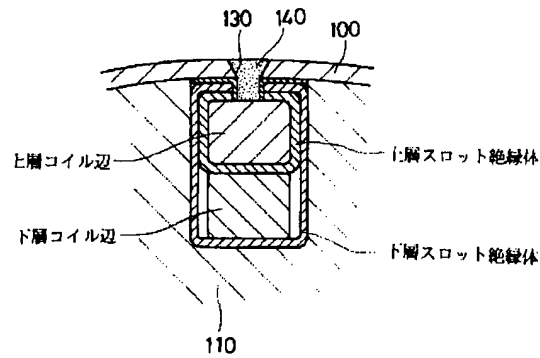
【図10】



【図11】

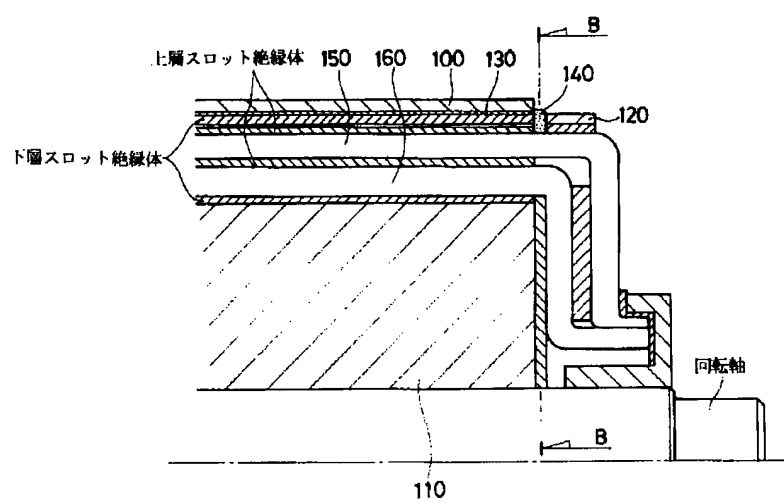


【図14】





【図13】



CLIPPEDIMAGE= JP411234994A

PAT-NO: JP411234994A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11234994 A

TITLE: ROTOR OF DYNAMO ELECTRIC MACHINE AND MANUFACTURE OF ROTOR

PUBN-DATE: August 27, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ICHIKAWA, HIDEKI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP10036845

APPL-DATE: February 19, 1998

INT-CL (IPC): H02K023/26;H02K023/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent short circuit of an armature core and coil conductor which is caused by brush powder, by forming an excellent insulation coating film (insulating film) on the outer periphery of an armature.

SOLUTION: After lower layer coil conductor, upper layer coil conductor, insulator in slots, and annular insulators 8, 9 are all built in an armature core 3, a cylinder member 10 is installed on the outer periphery of the armature core 3 from the axial direction, and then the inner diameter side of the cylinder member 10 is impregnated with insulating material of low viscosity (liquid state epoxy resin, vanish, etc.), thereby forming insulating layers in gaps between the armature core 3 and coil conductors and in gaps between the coil conductors. The total length of the cylinder member 10 is made greater than the axial direction dimension L between the end surface (commutator face 5e) opposite to the core side of the upper layer coil end portion 5b and the

end surface opposite to the core side of the upper layer coil end portion 5c, and covers the whole region in the axial direction of the upper layer coil conductor.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO